



Mise au point d'un outil moléculaire pour la discrimination des aliments issus de l'agriculture biologique des aliments conventionnels par leur écologie microbienne

BIGOT Céline, MEILE Jean-Christophe, MONTET Didier

Cirad, UMR 95 Qualisud, TA B-95/16, 73 rue Jean-François Breton, 34398 Montpellier cedex 5

Contact : celine.bigot83@hotmail.fr ; 04 67 61 71 13

Résumé : L'analyse de l'écologie microbienne des fruits, au niveau moléculaire (ADN), a révélé qu'une combinaison d'espèces était spécifique des fruits issus de l'AB et pourrait aider à les discriminer des autres types de production végétale.

Mots-clés : outil moléculaire, écologie microbienne, traçabilité, PCR-DGGE

Projets dans lesquels s'intègrent les travaux : Thèse Cirad, 3 ans (débutée fin 2012).

Partenaires impliqués :

Région Martinique, Dr Christophe Bugaud, UMR Qualisud, spécialiste filière Banane.

Coopérative Saveurs des Clos, Ile sur Têt (66)

Dr Frédéric Georget, Dr Luc Villain Cirad, Xalapa-Veracruz, Mexique, spécialistes filière café

Dr Richard Thwaites, FERA (UK), spécialiste génomique et Microbiologie

Contexte

Les récentes crises alimentaires ont entraîné une méfiance des consommateurs européens vis-à-vis de la sûreté alimentaire. La réglementation européenne impose la traçabilité des aliments aux industries agro-alimentaires (règlement CE n°178/2002). Mais à ce jour, peu d'outils d'analyse sont disponibles pour tracer les produits alimentaires, ce que nous proposons de développer au travers de ce projet sur l'AB.

Objectifs et enjeux du travail de recherche

Cette étude permettra de mesurer l'impact des pratiques agricoles sur la biodiversité microbienne des aliments, et pourra servir de base à la création d'outils analytiques permettant de différencier les aliments (bio, conventionnel, raisonné, etc.), à des fins de traçabilité et d'authentification par exemple.

Démarche scientifique

L'AB se différencie des autres agricultures par l'utilisation d'intrants chimiques ou biologiques extrêmement contrôlés qui auront un effet sur les microorganismes différent des intrants conventionnels. En effet, dans l'agriculture conventionnelle, l'ajout de fongicides aura un effet destructeur sur la flore fongique, les insecticides détruiront certains insectes qui ne vont plus transmettre à la plante certaines bactéries qu'ils portent naturellement. Au contraire, en AB, les techniques agricoles influencent la flore microbienne du sol. Cette flore microbienne sera renforcée par la présence d'adventices, qui sont tolérées, ainsi que par l'interdiction des engrais de synthèse. L'addition de fumiers ou d'agents de lutte biologique (par exemple *Bacillus thuringiensis*) devrait également modifier l'écologie microbienne.

C'est pourquoi nous émettons l'hypothèse que les traitements appliqués par les différents types d'agriculture auraient un effet mesurable sur la flore microbienne totale présente sur les aliments, et qu'il pourrait exister des marqueurs microbiens spécifiques de l'AB.

L'existence d'un lien entre la diversité de la flore microbienne et des localisations géographiques a été vérifiée sur des poissons et des fruits (*Physalis* par exemple) grâce à une technique moléculaire développée dans notre équipe de recherche du CIRAD, l'Électrophorèse en gradient de gel dénaturant ou PCR-DGGE. Nous avons donc appliqué cette méthode afin de vérifier nos hypothèses.

Acquis scientifiques

L'analyse de l'écologie microbienne au niveau moléculaire (ADN) des différents fruits testés (pêches, nectarines) a montré qu'il existe une signature spécifique du mode de production, permettant de différencier statistiquement les fruits issus des mode de production biologique, raisonné (qui n'interdit pas l'utilisation de produits chimiques de synthèse mais s'inscrit dans une logique de développement durable) et conventionnel (dite chimique).

Il est également possible de mettre en évidence des espèces bactériennes marqueurs du mode de production bio sur les nectarines et pêches issues du verger (Figure).

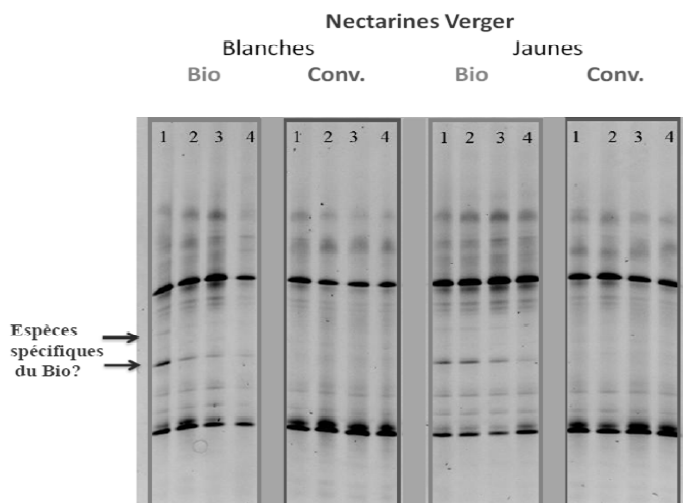


Figure : Profils DGGE (dénaturation gradient gel electrophoresis) d'ADN bactérien extraits de nectarines Bio et Non Bio

Impact des résultats / applications / résultats opérationnels

Ces résultats permettent de valider l'approche pour la mise au point d'outils de détection et d'analyse comparative de productions végétales issues de pratiques agricoles différentes.

Nous pouvons dès à présent envisager l'intérêt futur de telles méthodes d'analyse pour des applications de traçabilité (origine des aliments), d'authentification en exploitation (verger) et après la récolte (coopérative, etc.). En effet, ces analyses seraient une garantie supplémentaire qui pourrait accompagner les documents de traçabilité des organismes de certification pour s'assurer de l'absence de contamination des produits issus de l'AB.

Perspectives

Nous comptons répéter l'analyse avec les mêmes types de produits afin de tester la robustesse de l'approche au fil des saisons, étendre l'approche à d'autres productions végétales de saison ainsi qu'à des denrées tropicales qui intéressent le Cirad (café, cacao, mangue, etc.), et tester la validité des ADN de moisissures pour notre approche.

Références sur le sujet

- El Sheikh A.F., Condur A., Métayer I., Le Nguyen D.D., Loiseau G., Montet D., 2009. Determination of fruit origin by using 26S rDNA fingerprinting of yeast communities by PCR-DGGE: preliminary application to Physalis fruits from Egypt. *Yeast*, 26 (10): 567-573.
onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/yea.1707/abstract;jsessionid=AF6C98F1BF82BF5870CA63C39FEA3607.d03t02
- Montet D., Le Nguyen D.D., El Sheikh A.F., Condur A., Métayer I., Loiseau G., 2008. Application of PCR-DGGE in determining food origin: Cases studies of fish and fruits. Greening the Food Chain 3 and 4; 3: Traceability: Tracking and tracing in the food chain. *Aspects of Applied Biology* 87, 11-22.
- Tatsadjieu Ngouné L., Maiwore J., Hadjia B.M., Loiseau G., Montet D., Mbofung C.M., 2010. Study of the microbial diversity of *Oreochromis niloticus* of three lakes of Cameroon by PCR-DGGE: Application to the determination of the geographical origin. *Food control* 21,5, 673-678.
www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713509002850